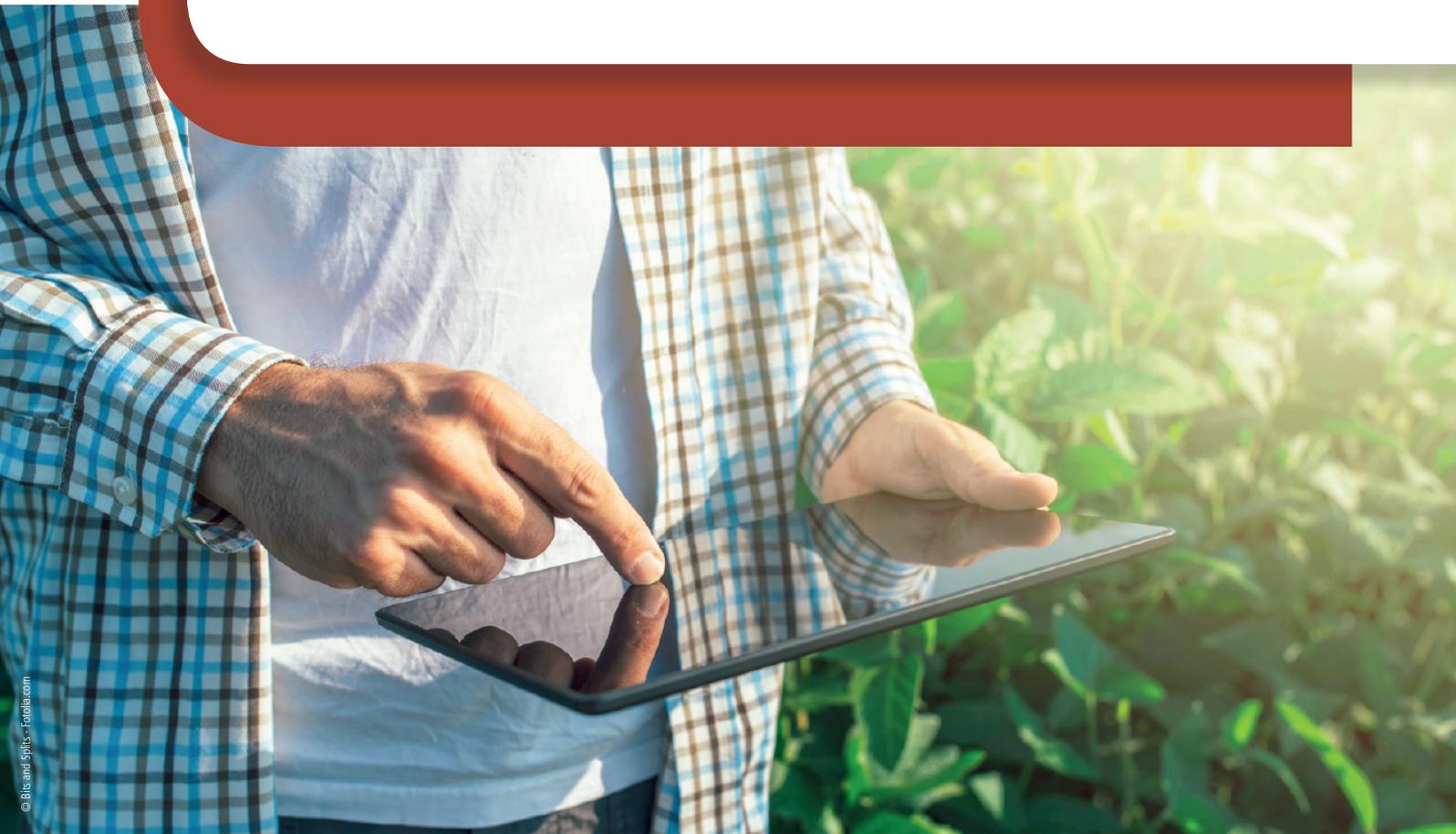




Innovationsradar 2017

Umweltfreundliche Landwirtschaft



Umweltfreundliche Landwirtschaft

Das Innovationsradar des Kompetenznetzwerks Umweltwirtschaft.NRW präsentiert aktuelle Innovationen aus den Jahren 2016 und 2017 einschließlich ihrer Einordnung zu Marktpotenzial und NRW-Relevanz. Das Marktpotenzial ist eine zusammengesetzte Größe, die u.a. auf die Wirtschaftlichkeit, die Marktgröße und die Exportchancen des neuen Verfahrens oder Produktes Bezug nimmt, wogegen für die NRW-Relevanz insbesondere die erforderlichen Kompetenzen bei in NRW ansässigen Unternehmen und/oder Forschungseinrichtungen vorhanden sein müssen. (Weitere Hinweise zur Methodik am Ende dieses Dokumentes.)

Das vorliegende Innovationsradar befasst sich mit erfolgversprechenden Ansätzen im Bereich der umweltfreundlichen Landwirtschaft. In der nachfolgenden Grafik ist das jeweilige Marktpotenzial auf einer Skala von 0% (kein Potenzial) bis 100% (höchstes Potenzial) von unten nach oben, die NRW-Relevanz von links nach rechts abgebildet. Von besonderem Interesse sind die Innovationen im grün hinterlegten Bereich der Grafik, da hier Marktpotenzial und NRW-Relevanz stark ausgeprägt sind. Im blauen Bereich stellt sich dagegen mindestens einer der beiden Aspekte deutlich schwächer dar, so dass von einer Auswahl abgesehen wurde.

Insgesamt wurden 26 Innovationen im Zeitraum von April 2016 bis September 2017 einer Bewertung unterzogen. Die erfolgversprechendsten, auch in der Abbildung namentlich ausgewiesenen Innovationen  werden im Folgenden genauer beschrieben.



Innovationsradar 2017



Erhebung und Auswertung: Fraunhofer ISI, 2017

Thema	Seite		Seite
		Pflanzenschutz-Manager	5
Unterfuß-Punktdüngung	4	Sensor-Pflanzenschutz	6
Boden-Roboter	4	Unkraut-Laser	6
Gülle-Verwertung	4	Optimalbeleuchtung	6
P-Recycling	5	Milchkuh-Diagnostik	6
Klima-Landtechnik	5	Erbsen-Burger	7
Schädlings-App	5	Insekten-Fischfutter	7

Effiziente Nutzung von Düngemitteln und Treibstoff

Vier Gruppen von Innovationen lassen sich unterscheiden. Die beiden ersten zielen unmittelbar auf die Einsparung von Betriebsmitteln ab und tragen damit zu einer Steigerung nicht nur der Nachhaltigkeit, sondern auch der Wirtschaftlichkeit bei. Die erste Gruppe umfasst dabei die effiziente Nutzung von Düngemitteln und Treibstoffen, wodurch gleichzeitig die Rohstoffbasis geschont wird. Die zweite Gruppe beinhaltet dagegen die effiziente und vorschriftsmäßige Anwendung von Pestiziden, welche vor allem den Erhalt von Artenvielfalt und Gesundheit zum Ziel hat. Die dritte Gruppe zielt auf das Tierwohl in der Tierhaltung ab, womit sowohl Tierschutz- als auch Wirtschaftlichkeitsaspekten Rechnung getragen wird. Die Innovationen der vierten Gruppe versuchen schließlich die menschliche Ernährungskette auf eine nachhaltigere Basis zu stellen.

Unterfuß-Punktdüngung

Unterfuß-Punktdüngung bezeichnet die Einbringung von Düngemitteln unterhalb des Saatgutes, insbesondere bei Mais, gleichzeitig mit der Einsaat. Dabei lassen sich bis zu 50 Prozent des Düngemittels einsparen, wenn es nicht als durchgehendes Band, sondern punktförmig in unmittelbarer Nähe der Setzlinge eingebracht wird. Damit wird außerdem verhindert, dass unverbrauchter Dünger vom Regen ausgewaschen wird und in Grund- oder Oberflächengewässer gelangt. Um dies zu erreichen, sind allerdings Sämaschinen mit Unterfuß-Punktdüngeeinrichtung erforderlich, die einerseits die Setzlinge sehr genau positionieren und die Unterfuß-Punktdüngung andererseits exakt darauf abstimmen.

An der Entwicklung dieser Technologie, die sich aktuell im Pilotstadium befindet, sind Forschungseinrichtungen und Unternehmen aus NRW beteiligt. Der Markt für diese Technologie dürfte vor allem dort recht groß sein, wo Mais mit hohem Maschineneinsatz angebaut wird.

Boden-Roboter

Durch die automatische Messung von Bodenverdichtung, Nährstoffgehalt und anderen Bodenparametern kann die Bewirtschaftung besser an die tatsächlichen Verhältnisse angepasst werden und damit effizienter erfolgen. Außerdem können negative Effekte wie Erosion und Überdüngung berücksichtigt und ggf. durch geeignete Gegenmaßnahmen abgewendet werden.

Da durch die im Pilotstadium vorliegende Technologie nicht nur positive Umweltwirkungen, sondern unter günstigen Bedingungen auch wirtschaftliche Vorteile erzielt werden können, erscheint das Marktpotenzial relativ hoch.

Gülle-Verwertung

Die landwirtschaftliche Gülleverwertung wird u.a. mit der Nutzung der darin enthaltenen Nährstoffe gerechtfertigt. Allerdings kann die Gülleausbringung zu einer Nährstoffbelastung der Gewässer führen, wenn die behandelten Böden die Nährstoffe nicht binden können oder diese vom Regen ausgewaschen werden. Alternativ dazu können die Nährstoffe Stickstoff und Phosphat aus der Gülle extrahiert sowie der verbliebene Rückstand durch hydrothermale Carbonisierung in Bio-Kohle umgewandelt werden. Während die extrahierten Nährstoffe der industriellen Düngemittelherstellung als Rohstoff dienen, kann die Bio-Kohle direkt in der Landwirtschaft als Bodenverbesserer verwendet werden.

Damit sich der beschriebene Gesamtansatz durchsetzen kann, müssen die vorhandenen Einzelverfahren hinsichtlich ihres Zusammenwirkens und der Wirtschaftlichkeit noch optimiert werden. Die beschriebene Art der Gülle-Verwertung ist angesichts der Bedeutung der Landwirtschaft einerseits und der hohen Bevölkerungsdichte andererseits für NRW von hoher Relevanz. Darüber hinaus lässt die weite Verbreitung von mit der Gülle-Verwertung verbundenen Qualitätsproblemen bei Gewässern und Böden auf ein hohes Marktpotenzial in ganz Deutschland und darüber hinaus schließen.

Schonende Anwendung von Pestiziden

P-Recycling

Da die Verwertung von Klärschlämmen in der Landwirtschaft wegen der Kontamination mit Schadstoffen zunehmend als bedenklich gilt, die darin enthaltenen Nährstoffe aber dennoch einer erneuten Verwendung zugeführt werden sollen, wurde ein Verfahren entwickelt, mit dem Phosphat aus Klärschlammmasche mit Hilfe von Schwefel- und Phosphorsäure extrahiert wird. Als Output entsteht u.a. Phosphorsäure, von der ein Teil für die Extraktion weiterer Asche verwendet wird. Der verbleibende Teil steht für die Herstellung von Düngemitteln zur Verfügung. Außerdem entstehen Gips sowie Eisen- und Aluminiumsalze, welche in den Kläranlagen erneut für die P-Eliminierung eingesetzt werden können.

Da die getrennte Deponierung phosphathaltiger Klärschlammmasche und die Rückgewinnung von Phosphat aus dieser Asche längerfristig gesetzlich vorgeschrieben ist, eröffnet sich für die beschriebene Technologie ein bedeutendes Marktpotenzial. Demonstrationsanlagen dieses Typs existieren bereits. Angesichts des hohen Aufkommens von Klärschlamm und umfangreicher Kenntnisse im Umgang mit diesem in NRW (auch hinsichtlich Phosphatrückgewinnung), stehen in der nordrhein-westfälischen Forschungslandschaft einige potenzielle Entwicklungspartner für diese Innovationen bereit.

Klima-Landtechnik

Um beim Einsatz von Landmaschinen einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten, bietet sich unter anderem der Einsatz von Biokraftstoffen wie Rapsöl anstelle fossiler Kraftstoffe an. Dabei müssen jedoch ähnlich hohe Standards bei den Abgaswerten (Abgasstufe V) eingehalten werden wie bei klimaschonenden Lkw. Außerdem müssen die Kundenwünsche hinsichtlich Kosten, Leistung und Kraftstoffverbrauch berücksichtigt werden.

Die beschriebenen Fortschritte stellen Glieder in einer fortlaufenden Kette von Innovationen dar, die vom Forschungsstadium bis zur Markteinführung reichen. Wichtige Unternehmen, die in diesem Innovationsfeld bedeutende Fortschritte aufweisen, sind in NRW ansässig. Da weltweit fortschrittliche Landmaschinen gebraucht werden, die einen möglichst geringen Verbrauch an fossilen Brennstoffen aufweisen, kann das Marktpotenzial als hoch angesehen werden.

Schädlings-App

Zum Monitoring von Schädlingen – wie etwa dem im Weinbau bekannten Traubenwickler – werden Motten-Eiablage-Karten verwendet, die die Mottenweibchen anlocken und auf denen sie ihre Eier ablegen. Diese Karten wurden bisher manuell durch visuelle Begutachtung ausgewertet. Jetzt erfolgt die Auswertung automatisch mit Hilfe einer Smartphone-App. Sie benutzt die integrierte Kamera zur bildbasierten Zählung der Eier und den GPS-Empfänger zur Bestimmung des aktuellen Aufnahmeortes. Die gewonnenen Daten (Zeit, Standort und Eieranzahl) können dazu genutzt werden, den Schädling effektiver zu überwachen, und sie bieten Entscheidungshilfen für den gezielten und damit möglichst geringen Einsatz von Insektiziden. Außerdem können die Daten und diesbezügliche Erfahrungen über eine zentrale Datenbank einfach und schnell zwischen den Nutzern ausgetauscht werden.

Die Technologie wird derzeit als Pilot getestet und ist überall, auch jenseits des Weinbaus, im Schädlingsmonitoring einsetzbar. Dies gilt besonders, wenn, wie im dicht besiedelten NRW, der Einsatz von Pestiziden aus Gesundheits- und Umweltschutzgründen möglichst reduziert werden soll. Nordrhein-westfälische Hochschulen sind an der Entwicklung dieser Technologie maßgeblich beteiligt.

Pflanzenschutz-Manager

Der Pflanzenschutz-Anwendungs-Manager unterstützt Landwirte bei der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln, insbesondere bei der Einhaltung von gesetzlich reglementierten Abständen zu Gewässern oder Wohngebieten. Dafür werden entsprechende GIS-Daten in passende GIS-basierte Steuergeräte eingespeist. Die Anwendung der Pflanzenschutzmittel wird damit in der Nähe von Gewässern oder Wohngebieten vorschriftsgemäß eingeschränkt oder unterbrochen. Für die Landwirte bedeutet der Pflanzenschutz-Manager eine Arbeits-erleichterung, für die Umwelt die Vermeidung entsprechender Belastungen.

Die Technologie wird derzeit getestet und ist in allen Landmaschinen entsprechenden Typs unabhängig vom Hersteller auch in NRW einsetzbar. Der Markt ist groß und allenfalls durch fehlende Infrastruktur (Daten-Netz) und die zu beachtenden Vorschriften (z.B. bzgl. des Datenschutzes) begrenzt.

Tiergerechte Nutztierhaltung

Sensor-Pflanzenschutz

Im konventionellen Erwerbsobstbau wird der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) von vielen Landwirten als Mittel der Wahl angesehen, um den Ertrag zu erhalten und hohe Qualitätsstandards zu erfüllen. Dabei kann es wegen Lücken in der Laubwand zu ungewollten Einträgen von PSM in den Naturhaushalt kommen. Sensorsysteme bieten die Möglichkeit, sowohl die Zielfläche als auch Lücken gezielt zu erkennen. Infrarotsensoren gewährleisten somit eine bedarfsgerechte Applikation durch die entsprechende Schaltung der Düsen. Erste Ergebnisse zeigen, dass PSM-Einsparungen von bis zu 70% möglich sind.

Auch wenn sich diese Technologie in einem relativ frühen Entwicklungsstadium befindet, eröffnet sich ihr ein Markt, der den gesamten Obst- und Weinbau umfasst. Seine Tragfähigkeit ergibt sich daraus, dass den erforderlichen Investitionen umfassende Einsparpotenziale bei den PSM gegenüberstehen.

Unkraut-Laser

Ein Roboter unterscheidet mittels Bilderkennung anhand von Farbe und Form der Pflanzen automatisch auf dem Feld befindliche Kulturpflanzen von Unkräutern. Er bekämpft letztere mit einem kurzen, relativ schwachen Laserimpuls, durch den die Pflanzen in ihrer Vitalität geschwächt werden. Durch die physikalische Bekämpfung des Unkrauts kann auf große Teile der chemischen Bekämpfung verzichtet werden, so dass Pflanzenschutzmittel in erheblicher Menge eingespart und entsprechende negative Nebenwirkungen vermieden werden.

Die Forschung in diesem Bereich sowie ein Start-up zur Umsetzung der Technologie gehen auf eine Universität in NRW zurück. Das Marktpotenzial könnte hoch sein, lässt sich angesichts des relativ frühen Entwicklungsstandes aber schwer abschätzen.

Optimalbeleuchtung

Durch eine speziell an die Bedürfnisse der Tiere angepasste gleichmäßige Beleuchtung (Lichtquantität) und ein besonders tiergerechtes Lichtspektrum (Lichtqualität) können in der Haltung das Tierwohl und die Tiergesundheit gesteigert werden. Dass dieser positive Einfluss auch und besonders mittels effizienter LED-Beleuchtung hervorgerufen werden kann, zeigt sich etwa bei Kühen daran, dass entsprechend beleuchtete Tiere länger ruhen und häufiger den Melkroboter aufsuchen. Insbesondere die längeren Ruhephasen sind ein Zeichen eines höheren Wohlbefindens. Ein höheres Tierwohl und eine bessere Gesundheit sind dabei gleichbedeutend mit höheren Milchertträgen.

Forschungseinrichtungen aus NRW sind auch an dieser aktuell im Pilotstadium befindlichen Entwicklung beteiligt. Mit Blick auf den Markt wird die LED-Beleuchtung in Ställen eher in technikaffinen Ländern zum Einsatz kommen. Grundsätzlich würde ihre Robustheit gerade in Verbindung mit Photovoltaik auch einen Einsatz in Entwicklungsländern erlauben.

Milchkuh-Diagnostik

Die Verhaltensweisen und Bewegungsabläufe von Kühen in der Milchzeugung können mittels Sensoren am Halsband beobachtet und daraus deren Gesundheitszustand analysiert werden. Milchbauern erhalten dadurch auf einen Blick alle nötigen Informationen, um beispielsweise brünstiges Verhalten oder Krankheiten der Tiere frühzeitig zu erkennen. Die Tiere können dadurch entsprechend versorgt oder aus der Produktion genommen werden. Darüber hinaus lässt sich auf Basis der Daten automatisch die optimale Futtermenge für jedes Tier berechnen und die Medikamentenabgabe genauer anpassen. So wird nicht nur die Milchleistung der Kühe bei gleichzeitiger Senkung der Produktionskosten gesteigert, sondern auch das Tierwohl verbessert.

Die Win-Win-Situation aus wirtschaftlicher Besserstellung und Vorteilen für den Tierschutz spricht für ein nennenswertes Marktpotenzial dieser in der Pilot-Phase befindlichen Technologie, welches nicht auf Deutschland beschränkt ist. Die hohe Vielseitigkeit und die aktuelle Forschung in den relevanten Gebieten bekundet eine wichtige Rolle von NRW in diesem Technikbereich.

Nachhaltigere Ernährungsbasis

♥ Erbsen-Burger

Die Produktion von Fleisch ist, gemessen am erzeugten Nährwert, mit einem deutlich höheren Verbrauch an Futtermitteln und anderen Betriebsmitteln verbunden als die unmittelbare Erzeugung pflanzlicher Nahrungsmittel wie Gemüse und Obst. Dies hat die Nutzung größerer Mengen von Rohstoffen (z. B. Düngemittel) und größerer Landflächen zur Folge. Um die Verwendung dieser knappen Ressourcen zu senken, wurde das für die Herstellung von Burgern normalerweise verwendete Rinderhackfleisch durch ein Hack-Material ersetzt, das aus Erbsenprotein hergestellt wird. Dieses Ersatz-Hack sieht im Vergleich mit dem Original sowohl roh als auch gebraten täuschend echt aus und auch hinsichtlich Geruch und Geschmack ist kaum ein Unterschied zu erkennen.

Das Ersatzhack aus Erbsenprotein steht kurz vor der Markteinführung. Pflanzliche Ersatzstoffe wie dieses werden zunehmend auch in anderen auf dem Markt befindlichen Wurst- und Fleischwaren eingesetzt und auch von nordrhein-westfälischen Unternehmen hinsichtlich ihrer Qualität permanent weiterentwickelt. Langfristig könnte der Großteil des aktuell erzeugten Fleisches durch pflanzliche Substitute ersetzt werden.



♥ Insekten-Fischfutter

In der Aquakultur werden Meeresorganismen, vor allem Fische, unter kontrollierten Bedingungen in großen Käfigen herangezogen. Ziel ist aus wirtschaftlicher Sicht die größere Unabhängigkeit von den Widrigkeiten der natürlichen Lebensräume, insbesondere des Auffindens der Fischbestände. Aus Sicht der Nachhaltigkeit könnte ein Vorteil der Aquakultur in der Schonung der natürlichen Fischbestände bestehen. Allerdings bietet die Aquakultur in dieser Hinsicht bislang nur begrenzt Entlastung, weil die gezüchteten Fische ihrerseits teilweise mit Wildfisch gefüttert werden müssen. Um diese Einschränkung und die damit verbundene Belastung der Natur zu vermeiden, gibt es verschiedene Bestrebungen, ein tragfähiges Grundkonzept für die wirtschaftliche Großproduktion von insektenbasierten Futtermitteln zu entwickeln. Als Grundlage dafür dienen bspw. die Larven der Schwarzen Soldatenfliege, die mit organischen Reststoffen wie Abfällen und Nebenprodukten aus der Landwirtschaft ernährt werden können. Bisher ungenutzte Nährstoffe werden so einem intelligenten Stoffkreislauf zugeführt.

Auch wenn sich der Ansatz, Insekten- anstelle von Fischprotein als Fischfutter zu verwenden, derzeit noch im Forschungsstadium befindet, eröffnet sich für Fisch-Ersatzfutter ein großer, weltweiter Markt, da Aquakulturen weltweit zunehmend den traditionellen Fischfang ersetzen. Dieser Markt kann auch von Ländern wie NRW bedient werden, die zwar selbst wenig Fischzucht betreiben, wohl aber über die erforderlichen Rohstoffe für die Insektenzucht (bspw. aus der Landwirtschaft) verfügen.



Anhang: Methodik und Durchführung

Im Kompetenznetzwerk Umweltwirtschaft.NRW werden jährlich Innovationsradare für alle Teilmärkte der Umweltwirtschaft erarbeitet. Die aktuelle Liste der Umweltinnovationen bildet die Grundlage neuer Themen, für die das Netzwerkmanagement innerhalb von NRW interessierte Akteure ausfindig macht und mit diesen dann Thementische oder Innovationsforen veranstaltet. Ziel dieser Aktivitäten ist es, relevante Akteure zusammenzubringen, den Informationsaustausch zwischen ihnen zu fördern und durch ihr Zusammenwirken die Weiterentwicklung und Verbreitung der Innovationen zu unterstützen. Dabei werden Synergien zwischen den Teilnehmern genutzt, um gemeinsam Hindernisse für die Weiterentwicklung der Innovationen zu identifizieren und anschließend aus dem Weg zu räumen.

Mit Hilfe des Innovationsradars werden technische Neuerungen ermittelt, die bereits beforscht werden, aber noch mehr oder weniger weit von einer breiten Umsetzung in der Praxis und auf den Märkten entfernt sind. Ungeachtet der später noch zu lösenden Frage, wie die Verbreitung unterstützt werden kann, besteht hier die Herausforderung, zunächst die fraglichen Innovationen mit hohem Potenzial ausfindig zu machen. Dazu führt das Netzwerkmanagement in den umweltrelevanten Technologiebereichen ein Screening von Fachzeitschriften und einschlägigen Fachkonferenzen nach Beiträgen bzw. Themen durch, die

- neu und in der Wirtschaft nicht schon in ähnlicher Form repräsentiert sind,
- wiederholt auftreten und damit eine gewisse technischinnovative Relevanz signalisieren und
- der Natur des Kompetenznetzwerks entsprechend, eine deutliche Umweltrelevanz erkennen lassen.

Weitere interessante Informationsquellen sind öffentliche Wettbewerbe, die innovative Umwelttechnologien herausstellen und fördern sowie Interviews mit Experten in den jeweiligen Forschungsgebieten und die Öffentlichkeitsarbeit einschlägiger Forschungsinstitute. Der Fokus unserer Recherchen liegt dabei vor allem, aber nicht ausschließlich, auf in Deutschland erforschten und weiterentwickelten Innovationen.

Alle identifizierten Innovationen werden im Anschluss bewertet, wobei anhand verschiedener, entsprechend aggregierter Kriterien sowohl ihr Marktpotenzial als auch ihre Relevanz für NRW beurteilt wird.

Die Kriterien zur Beurteilung des **Marktpotenzials** sind:

- Wichtig für die Abschätzung des Marktpotenzials ist zunächst das **Volumen des Marktes** (in Mio. Euro), der mit der Innovation adressiert werden kann, sowie der Zeitpfad, über den dieses Volumen erreicht werden kann.
- Das gesamte Marktvolumen hängt außerdem davon ab, ob und in welchem Umfang für die Innovation **Exportchancen** bestehen. Je größer der im Ausland erzielbare Marktanteil ist, desto größer ist das gesamte Marktvolumen. (Ein hohes Marktvolumen ist auch deswegen von Vorteil, da sich eine kritische Masse an Akteuren aus NRW engagieren kann und die Entstehung von Netzwerken ermöglicht wird).

- In einem deutlichen Zusammenhang mit dem Marktpotenzial steht die Frage der **Wirtschaftlichkeit**. Ist die Innovation, wenn sie auf den Markt kommt kostengünstiger als die bestehende Alternative, dann ist das Potenzial größer als im umgekehrten Fall. (Entscheidend ist, dass beide Alternativen die gleichen umweltpolitischen Anforderungen erfüllen; siehe Politische Rahmenbedingungen)
- Vor dem Hintergrund endlicher Ressourcen und wachsender Herausforderungen steigen die Anforderungen an Umweltinnovationen kontinuierlich. Daher kann auf Dauer ein umso größeres Marktpotenzial erwartet werden, je besser die **Umweltperformance** ist.
- Schließlich beeinflusst auch der **Grad der Innovativität** das Marktpotenzial dahingehend, dass im Erfolgsfall mehr Konkurrenten verdrängt werden und sich dadurch für die Innovation ein größerer Markt eröffnet.

Die Kriterien zur Beurteilung der NRW-Relevanz sind:

- Innovationen wirken sich auf eine Region und ihre Bewohner besonders dann positiv aus, wenn einheimische Unternehmen von dem resultierenden Marktpotenzial profitieren. Die **Ansässigkeit** der die Innovation vorantreibenden **Unternehmen in NRW** ist dafür eine Voraussetzung. Gleiches gilt für entsprechend spezialisierte **Forschungsinstitute** und **Wissenschaftsstandorte**, die die Unternehmen unterstützen.
- Wie hoch die Erfolgsaussichten der Unternehmen und sie unterstützenden Forschungseinrichtungen in NRW sind, hängt von ihrer **innovationsorientierten Leistungsfähigkeit** ab, die u.a. anhand der Anzahl von Patentanmeldungen ermittelt wird.
- Die Innovationen dürfen weder zu weit von der **Marktreife** entfernt noch zu marktnah sein, da sonst entweder die Umsetzung in einem relevanten Zeithorizont wenig wahrscheinlich oder schon weitgehend abgeschlossen ist (Da dieser Parameter eine regional spezifische Ausprägung aufweisen kann, ist er der NRW-Relevanz zugeordnet).
- Schließlich stellen gerade im Zusammenhang mit Umweltinnovationen die **politischen Rahmenbedingungen** einen wichtigen Kontext- und Wettbewerbsfaktor dar. So sind anspruchsvolle Umweltstandards bspw. in Form niedriger Emissionsgrenzwerte gerade zu Beginn nicht nur eine Herausforderung für die betroffenen Unternehmen, sondern auch für die (meist lokalen) Entwickler entsprechender Lösungen, die daraus einen Wettbewerbsvorteil ableiten.

Die Ergebnisse des Innovationsradars sind in der Abbildung nach den Dimensionen Marktpotenzial und NRW-Relevanz differenziert dargestellt. Von besonderem Interesse sind die Innovationen (im grün hinterlegten Bereich der Grafik), für die Marktpotenzial und NRW-Relevanz stark ausgeprägt sind. Im blauen Bereich fällt dagegen mindestens einer der beiden Aspekte deutlich schwächer aus, so dass in diesen Fällen von einer expliziten, detaillierteren Darstellung abgesehen wurde.



Kompetenznetzwerk
Umweltwirtschaft.NRW

Kompetenznetzwerk
Umweltwirtschaft.NRW info@knuw.nrw
Graeffstraße 5 · 50823 Köln www.knuw.nrw

Ansprechpartner Umweltfreundliche Landwirtschaft (ULA)

Susanne Tettinger
+49 221 57402-749
tettinger@knuw.nrw